Composante du produit nº 82-003-X au catalogue de Statistique Canada
Rapports sur la santé

Article

Procédures de contrôle de la qualité et de réduction des données pour les mesures par accélérométrie de l'activité physique

par Rachel Colley, Sarah Connor Gorber et Mark S. Tremblay

Janvier 2010

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Procédures de contrôle de la qualité et de réduction des données pour les mesures par accélérométrie de l'activité physique

par Rachel Colley, Sarah Connor Gorber et Mark S. Tremblay

Résumé

Contexte
Le présent article décrit quatre enjeux clés de contrôle de la qualité et de réduction des données que les chercheurs devraient prendre en compte lorsqu'ils utilisent l'accélérométrie pour mesurer l'activité physique : la fiabilité du moniteur, les données erronées, le temps de port du moniteur et le nombre de jours valides requis pour l'analyse.

Source des données et méthodes
Des analyses exploratoires ont été menées auprès d'un sous-échantillon non pondéré (n=987) de données d'accélérométrie de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé. On a demandé aux participants de porter un accéléromètre pendant sept jours consécutifs. Les problèmes de calibrage, de fiabilité, de plausibilité biologique et de conformité ont été explorés au moyen de statistiques descriptives.

Résultats
Le calibrage continuel est une méthode efficace pour déterminer les accéléromètres défectueux. Les pourcentages de dossiers considérés comme valables pour l'analyse dépendent de la conformité des participants, de la période d'interruption admissible choisie et du critère de temps de port minimum par jour. Une période d'interruption admissible de 60 minutes et un temps de port de 10 heures par jour ont fait en sorte que 95 % du sous-échantillon comptaient au moins 1 journée valide, et que 84 % en comptaient au moins 4.

Interprétation
Avant le calcul des résultats au chapitre de l'activité physique, les données d'accélérométrie doivent faire l'objet de procédures uniformisées de contrôle de la qualité et de réduction des données, afin de prévenir la mauvaise représentation des résultats. Les données d'accélérométrie incomplètes devraient être traitées avec soin et des stratégies pour améliorer la conformité dans ce domaine sont justifiées.

Mots-clés
mobilité, qualité des données, erreur, mesure de la santé, contrôle de la qualité

Auteurs
Rachel Colley (1-613-737-7600, poste 4118, Rachel.Colley@statcan.gc.ca) et Mark Tremblay travaillent pour le Groupe de recherche sur la vie active en santé et l'obésité de l'Institut de recherche du Centre hospitalier pour enfants de l'est de l'Ontario, Ottawa (Ontario); Rachel Colley et Sarah Connor Gorber travaillent à la Division de l'analyse de la santé de Statistique Canada, Ottawa (Ontario).

Il existe de nombreuses preuves qu'un comportement sédentaire est un facteur de risque majeur de l'obésité et de plusieurs autres problèmes de santé chroniques. La surveillance de l'activité physique au niveau de la population a toujours été fondée sur des questionnaires[1], une méthode d'évaluation des comportements relatifs au mode de vie qui peut être influencée par un biais de mesure[2-4]. Des outils de mesure objectifs, et notamment des accéléromètres, permettent de surmonter de nombreux problèmes liés aux données autodéclarées et fournissent des renseignements fiables et détaillés concernant l'activité physique[5,6]. Toutefois, étant donné que les petites incohérences peuvent avoir des répercussions substantielles sur les variables de résultat[6-8], des procédures rigoureuses de contrôle de la qualité et de réduction des données sont nécessaires.

Le présent article porte sur quatre procédures essentielles de contrôle de la qualité et de réduction des données qui doivent être appliquées avant que des données sur l'activité physique soient calculées à partir des données d'accélérométrie. Les résultats sont fondés sur l'expérience acquise au cycle 1 de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, une enquête exhaustive sur les mesures directes de la santé auprès d'un échantillon national de Canadiens, dans le cadre de laquelle on a eu recours à l'accélérométrie pour recueillir des données sur l'activité physique.

La variabilité de chaque moniteur et d'un moniteur à l'autre[9,10] et la possibilité que les accéléromètres fonctionnent mal justifient l'élaboration et le maintien de procédures de calibrage rigoureuses. En 2006, Esliger et Tremblay[11] ont fait état des résultats d'une évaluation de la fiabilité technique de trois modèles d'accéléromètres : Actical (Mini Mitter – Respironics, Oregon, États-Unis), Actigraph, modèle 7164 (Actigraph, Fort Walton Beach, Floride) et RT3 (Stayhealthy, Inc., Monrovia, Californie). Actical comportait la plus grande fiabilité pour chaque moniteur et d'un moniteur à l'autre, mais des écarts ont été observés, ce qui confirme la nécessité de procéder à des vérifications continuelles du calibrage.

Les accéléromètres sont conçus pour enregistrer des mouvements à l'intérieur d'une fourchette définie de mouvements plausible pour les êtres humains. Malgré cela, des défaillances de moniteur et des points de données erronées aléatoires sont notés au cours des mesures sur le terrain et doivent être gérés. Le seuil pour la définition des données erronées doit être suffisamment bas pour exclure les valeurs élevées incorrectes (p. ex., les aberrations du moniteur), mais suffisamment élevé pour inclure des valeurs légitimes rendant compte d'une activité vigoureuse. La valeur de saturation maximale pour l'Actigraph est de 32 767 mouvements par minute (MPM) et le seuil recommandé de plausibilité biologique est inférieur à 15 000 MPM[6]. Selon le fabricant, la valeur de saturation maximale pour l'Actical est de 28 404 MPM et, à la connaissance des auteurs, aucun seuil de plausibilité biologique n'a encore été proposé.

La durée minimale de port quotidien est un autre problème essentiel de réduction des données, parce qu'elle a des répercussions sur la proportion de dossiers qui peuvent être inclus dans les analyses. Le minimum doit être suffisamment élevé pour éliminer les jours pendant lesquels le moniteur n'a de toute évidence pas été porté assez longtemps pour rendre compte avec précision de l'activité, mais suffisamment faible pour empêcher qu'un trop grand nombre de jours soient éliminés, ce qui biaiserait l'échantillon et réduirait la taille de l'échantillon et l'efficacité statistique. Plusieurs études ont établi à dix heures par jour l'exigence minimale[7], une approche qui semble être répandue au sein de la collectivité des chercheurs[6,8,12-14].

Le calcul du temps de port est compliqué par le fait que l'inactivité fait partie d'un comportement normal. Plutôt que de simplement supprimer les valeurs de zéro de l'ensemble de données, il est nécessaire d'appliquer une règle de décision qui permet un certain nombre et modèle de zéros consécutifs tout au long de la journée, afin de saisir et d'évaluer l'inactivité véritable. Cela s'appelle la « période d'interruption admissible », qui va de 10 à 60 minutes[7].

Dans le cadre des études de surveillance au niveau de la population, on demande généralement aux participants de porter un accéléromètre pendant sept jours complets, mais en raison du non-respect de cette règle, le nombre de jours valides varie selon les participants. Afin d'obtenir une certaine uniformité, les chercheurs ont utilisé divers minimums pour le nombre de jours valides recommandés pour l'inclusion dans les analyses, qui vont de moins de trois jours complets[15-17] à sept jours complets[6,18]. Aucun consensus n'a été obtenu quant au nombre minimum de jours requis pour obtenir un aperçu juste de l'activité physique d'une personne.

Les données du présent article contribueront à l'élaboration de procédures de contrôle de la qualité et de réduction des données destinées aux chercheurs qui mesurent l'activité physique au moyen de l'accélérométrie, particulièrement ceux qui souhaitent utiliser les données de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé ou comparer leurs résultats avec ces données. L'hypothèse est que les variations dans les procédures de contrôle de la qualité et de réduction des données peuvent avoir des répercussions substantielles sur les dossiers qui sont considérés comme pouvant être inclus dans les analyses. Cela a un effet sur les résultats au chapitre de l'activité physique.

Méthodes

Source des données

De mars 2007 jusqu'à la fin de février 2009, dans le cadre du cycle 1 de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, on a recueilli des données auprès d'un échantillon représentatif de Canadiens âgés de 6 à 79 ans. L'enquête a été menée par Statistique Canada, en partenariat avec Santé Canada et l'Agence de la santé publique du Canada. Des détails sur le contexte et la justification sont offerts ailleurs[19].

L'enquête comprenait une interview au domicile des participants et une visite au centre d'examen mobile, où les participants ont subi une batterie de tests de mesures physiques. Par la suite, les participants âgés de six ans et plus qui pouvaient se déplacer ont porté un accéléromètre Actical retenu par une ceinture élastique, à leur hanche droite, pendant sept jours. Ils devaient porter l'appareil pendant leurs heures de veille et le retirer uniquement pour prendre un bain et se baigner à la piscine. Les moniteurs ont été renvoyés à Statistique Canada, où les données ont été téléchargées, et ils ont fait l'objet d'une vérification, afin de déterminer s'ils respectaient toujours les spécifications du fabricant en matière de calibrage. Un appareil de calibration Actical a été conçu expressément pour l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé.

L'échantillon estimé pour le cycle 1 était constitué d'environ 5 000 personnes. Un sous-échantillon non pondéré (1 033) des quatre premiers emplacements a servi à l'étude actuelle du rendement de l'accéléromètre. En raison des problèmes de fonctionnement du moniteur, 46 dossiers n'étaient pas admissibles à l'analyse, ce qui a ramené l'échantillon à 987.

Outil de mesure

L'Actical (dimensions : 2,8 sur 2,7 sur 1,0 centimètres; poids : 17 grammes) est conçu pour mesurer et enregistrer l'accélération dans toutes les directions, fournissant ainsi une indication de l'intensité de l'activité physique. Les valeurs numérisées sont additionnées pendant un intervalle d'une minute précisé par l'utilisateur, ce qui donne lieu à un nombre de mouvements par minute (MPM). Les signaux de l'accéléromètre ont aussi été convertis en pas par minute[20].

Fiabilité de chaque moniteur et d'un moniteur à l'autre

Le système de calibrage de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé simule un mouvement dynamique qui suscite une valeur connue de 1 950 MPM à partir de l'Actical. Entre chaque mesure sur le terrain, les moniteurs ont fait l'objet d'un test, afin de vérifier s'ils enregistraient des valeurs comprises dans un intervalle de ±10 % de 1 950 MPM. Ceux qui ont échoué les procédures de calibrage trois fois ont été renvoyés au fabricant pour être réparés ou remplacés.

Même si on peut placer 16 moniteurs sur l'outil de calibrage en même temps, le déroulement de l'étude a fait en sorte que le calibrage a parfois dû être exécuté pour moins de 16 moniteurs. Quatre aspects différents ont été vérifiés, afin de comparer les résultats du calibrage de 16, 12, 8 et 4 moniteurs. Les moniteurs ont été répartis équitablement pour chaque mesure, et chaque moniteur a subi trois cycles d'essai pour chaque aspect.

Détermination et gestion des données erronées

Afin de déterminer un seuil de données erronées, d'autres analyses ont été menées au sujet des données publiées précédemment qui décrivaient l'exactitude de la fonction de comptabilisation des pas de l'Actical[20]. Les données ont été tirées d'un échantillon de commodité de 38 participants âgés de 9 à 59 ans, dont les indices de masse corporelle allaient de 19,9 à 36,6 kg/m^2. On leur a demandé de marcher ou de courir à trois vitesses différentes sur un tapis roulant. La vitesse la plus élevée du tapis roulant utilisée pour l'étude était 8 km/h, une vitesse représentative d'un jogging lent et certainement pas la plus élevée pouvant être obtenue auprès d'un échantillon de la population. Pour tenir compte de cela, la présente étude a utilisé la régression linéaire pour extrapoler les mouvements de l'accéléromètre à une vitesse de course élevée (14 à 15 km/h environ), afin de déterminer un seuil supérieur plausible, en vue de déceler les données erronées.

Définition du temps de port

Les procédures de réduction des données dont il a déjà été question ont servi à la présente étude. Troiano et coll.[11] ont défini une journée valide comme comptant 10 heures ou plus de port du moniteur. Le temps de port a été défini en soustrayant le temps pendant lequel l'accéléromètre n'a pas été porté de 24 heures. Le temps pendant lequel l'accéléromètre n'a pas été porté a été défini comme une période d'au moins 60 minutes consécutives sans mouvement, avec de 1 à 2 minutes de mouvements entre 0 et 100. On a comparé une fourchette de périodes d'interruption (10, 20, 30, 60 minutes), afin de démontrer les effets de la modification de cette valeur sur le temps de port obtenu et le pourcentage de dossiers considérés comme valables pour l'analyse. On a aussi comparé une fourchette de critères de temps de port (6, 8, 10, 12, 14 heures par jour), afin de démontrer les effets de la modification de cette valeur sur le pourcentage de dossiers acceptés pour l'analyse.

Définition du nombre minimum de jours requis pour l'analyse

Les procédures de réduction des données utilisées par Troiano et coll.[11] ont été appliquées au sous-échantillon de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, afin de déterminer la proportion de participants pour lesquels des données sont disponibles pour des analyses plus poussées de l'activité physique et, plus particulièrement, le pourcentage de participants comptant une journée valide et quatre journées valides ou plus, en conformité avec la façon dont les données de la National Health and Nutritional Examination Survey de 2003-2004 ont été publiées[14].

Résultats

Fiabilité de chaque moniteur et d'un moniteur à l'autre

Tant que la répartition des moniteurs était équilibrée, aucune différence dans les résultats de calibrage n'est ressortie de l'installation de 16, 12, 8 ou 4 moniteurs sur l'outil de calibrage. Le cycle 1 de l'étude de calibrage a permis de déterminer que 6 des 16 moniteurs se situaient à l'extérieur des limites acceptables de ±10 %. Deux autres cycles ont été effectués (le nombre maximum de cycles permis était de 3), aux termes desquels 4 des moniteurs rejetés ont été acceptés et 2 ont été classés comme ne fonctionnant pas bien et ayant besoin d'être réparés.

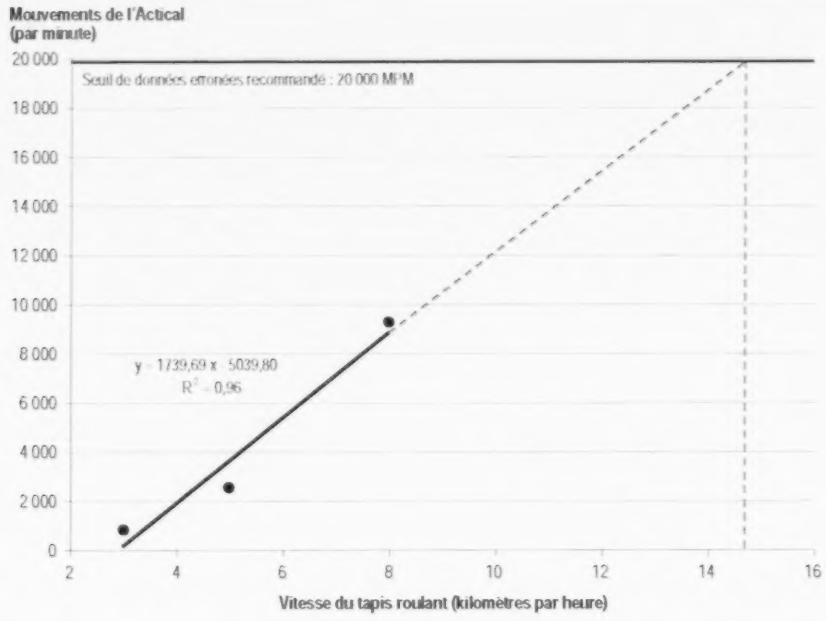
Seuil de données erronées

Un examen des ouvrages publiés sur l'Actical a révélé qu'aucun seuil de données erronées n'avait été proposé. Les procédures initiales de contrôle de la qualité utilisaient 15 000 MPM, mais cela s'est révélé trop faible, étant donné que ce résultat pouvait être obtenu par certaines personnes courant à une vitesse modérée. Selon la procédure d'extrapolation, une valeur de 15 000 MPM correspondait à une vitesse de course d'environ 12 km/h. Un seuil plus approprié de données erronées, tenant compte de la course rapide et excluant les mouvements biologiquement non plausibles, était nécessaire. La valeur atteinte lorsqu'une ligne de régression linéaire a été extrapolée à une vitesse de course élevée (14 à 16 km/h) était de 20 000 MPM (figure 1).

Temps de port

La définition d'un temps de port acceptable nécessite une série de décisions concernant les périodes

Figure 1
Extrapolation d'un rapport de régression linéaire créé entre la vitesse du tapis roulant et le mouvement de l'accéléromètre Actical



Source : Enquête canadienne sur les mesures de la santé de 2007 à 2009, quatre premiers emplacements.

d'interruption admissibles et le nombre d'heures nécessaires pour qu'une journée soit considérée comme valide (figure 2). L'objectif consiste à préserver à la fois l'activité et l'inactivité réelles.

Le fait d'allonger la période d'interruption admissible augmente le temps de port moyen (tableau 1). De même, le fait de raccourcir la période d'interruption admissible diminue le nombre de dossiers respectant le critère de temps de port de 10 heures par jour. Par exemple, si 4 jours sur 7 sont nécessaires pour l'analyse, la différence entre l'établissement de la période d'interruption admissible à 10 minutes (38 % des personnes comptent au moins 4 jours valables) plutôt qu'à 60 minutes (84 % des personnes comptent au moins 4 jours valables) est substantielle.

Figure 2
Séquence des décisions pour la détermination de la validité des données d'accélérométrie pour une analyse plus poussée

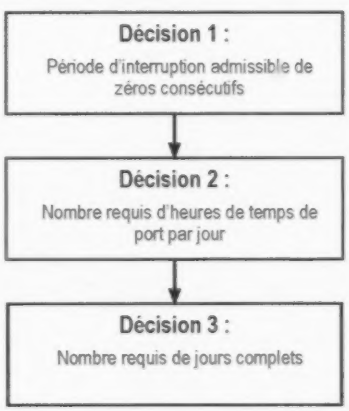


Tableau 1
Temps de port moyen calculé par l'accéléromètre, selon la période d'interruption admissible

Période d'interruption admissible (minutes)	Temps de port moyen (heures par jour)
10	8,5 ± 4,4
20	9,7 ± 4,7
30	10,6 ± 4,9
60	12,0 ± 5,1

Source : Enquête canadienne sur les mesures de la santé de 2007-2009, quatre premiers emplacements.

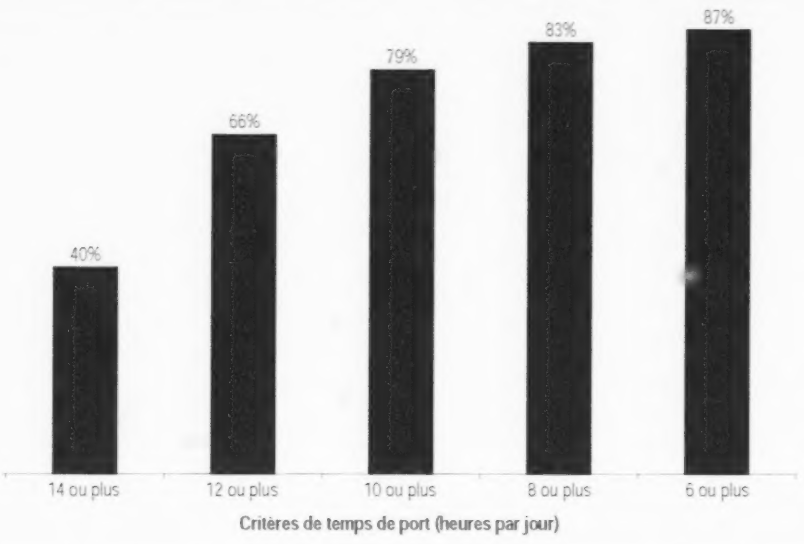
La figure 3 montre le pourcentage de personnes qui respectent les critères de temps de port lorsque le nombre minimum d'heures d'une journée valide est modifié (avec une période d'interruption admissible de 60 minutes). Lorsqu'on réduit le temps de port par jour pour qu'il passe de 14 heures à 10 heures, l'augmentation du nombre de dossiers acceptables est plus élevée que si l'on réduisait le temps de port de 10 heures à 6 heures par jour. Autrement dit, le passage de 14 à 10 heures du nombre minimum d'heures nécessaires pour une journée valide a donné lieu à une augmentation marquée du nombre de dossiers acceptables; la réduction de 10 à 6 heures du nombre minimum d'heures nécessaires a produit une différence plus faible.

Jours valides pour l'analyse

Dans l'ensemble, 95 % des participants comptaient au moins une journée valide, et 84 %, quatre ou plus (tableau 2). Ainsi, si les chercheurs sont d'avis qu'une journée valide est suffisante pour répondre à leurs questions, ils n'auraient qu'à exclure environ 5 % de l'échantillon.

Le pourcentage de participants obtenant sept jours valides variait selon le groupe d'âge, allant de 27 % à 58 %. L'absence complète de port (0 jour valide) était la plus répandue chez les 12 à 19 ans; le niveau de conformité le plus élevé a été noté chez les participants âgés de 40 à 79 ans. Aucune différence uniforme selon le sexe n'est ressortie dans aucun groupe d'âge.

Figure 3
Pourcentage de personnes dont les dossiers sont acceptables lorsque le critère minimum (heures) pour une « journée valide » est modifié



Nota : La période d'interruption admissible est de 60 minutes.
Source : Enquête canadienne sur les mesures de la santé de 2007-2009, quatre premiers emplacements.

Tableau 2
Répartition en pourcentage des participants, selon le nombre de jours valides de port de l'accéléromètre, le groupe et le sexe

Groupe d'âge et sexe	Jours valides de port de l'accéléromètre									
	0	1	2	3	4	5	6	7	1 ou plus	4 ou plus
6 à 11 ans										
Garçons	3	3	5	3	11	13	27	35	97	86
Filles	2	6	3	1	10	15	21	42	98	88
12 à 19 ans										
Garçons	10	4	1	8	12	12	26	27	90	77
Filles	11	1	6	1	11	13	23	34	89	81
20 à 39 ans										
Hommes	7	6	0	8	4	17	11	47	93	79
Femmes	6	6	6	4	10	9	17	42	94	78
40 à 59 ans										
Hommes	3	2	3	4	2	15	22	49	97	88
Femmes	4	4	2	5	4	9	19	53	96	85
60 à 79 ans										
Hommes	0	2	3	4	9	19	19	44	100	91
Femmes	7	4	2	3	4	5	17	58	93	84
Moyennes globales pour le groupe	..	..	..	..	..	..	..	..	95	84

.. n'ayant pas lieu de figurer
Nota : Un jour valide est défini comme comportant 10 heures ou plus de temps de port de l'accéléromètre et une période d'interruption admissible de 60 minutes.
Source : Enquête canadienne sur les mesures de la santé de 2007-2009, quatre premiers emplacements.

Discussion

La qualité des données obtenues par accélérométrie peut être maximisée grâce à des procédures systématiques et uniformes de contrôle de la qualité et de réduction des données. Le présent article présente quatre enjeux auxquels les chercheurs devraient répondre lorsqu'ils établissent des mesures de l'activité physique et des protocoles d'analyse : fiabilité de chaque moniteur et d'un moniteur à l'autre, seuils de données erronées, calcul du temps de port, et nombre de jours valides requis pour l'analyse.

Peu d'études ont porté sur la fiabilité technique des accéléromètres, principalement en raison de l'absence d'unités de calibrage offertes dans le commerce. À moins que les chercheurs aient les ressources nécessaires pour concevoir et construire du matériel de calibrage sur mesure, ils doivent être sûrs que leurs accéléromètres leur fourniront des mesures stables de l'activité physique, individuellement et les uns par rapport aux autres. Toutefois, les problèmes de fiabilité apparents laissent supposer que des procédures de calibrage sont justifiées. Par exemple, dans la présente étude, 2 des 16 moniteurs mesurés se trouvaient à l'extérieur de la fourchette de fiabilité acceptable. S'il n'y avait pas eu de méthode pour détecter ces moniteurs mal calibrés, ceux-ci auraient été renvoyés sur le terrain et auraient pu affecter les résultats au chapitre de l'activité physique. L'étude menée par Esliger et Tremblay en 2006[11] faisait état de recommandations de calibrage fondées sur leurs travaux au moyen d'une table vibrante hydraulique, afin de vérifier la fiabilité des accéléromètres Actical, Actigraph et RT3. Ils ont déterminé que les trois pouvaient présenter des problèmes de fiabilité, et aux fins de la présente étude, 7 des 39 accéléromètres Actical affichaient une trop grande variabilité pour être utilisés sur le terrain[11]. Le protocole de calibrage

Ce que l'on sait déjà sur le sujet

- Des mesures par accélérométrie de l'activité physique continuent d'être publiées dans les ouvrages de recherche. Toutefois, la mise en œuvre et la déclaration des méthodes de réduction des données et d'analyse ne sont pas uniformes.
- Compte tenu des répercussions possibles que les procédures de réduction des données peuvent avoir sur les résultats au chapitre de l'activité physique, les chercheurs doivent arriver à un consensus concernant l'utilisation de ces outils.
- La publication des recommandations sur le traitement des données d'accélérométrie de la National Health and Nutritional Examination Survey a facilité l'établissement de procédures uniformes pour l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé.

Ce qu'apporte l'étude

- L'un des principaux défis de l'utilisation d'accéléromètres pour recueillir des données concernant l'activité physique est le faible niveau de conformité aux exigences de port de l'appareil. Les données incomplètes qui en résultent entraînent des problèmes d'interprétation et nécessitent des procédures uniformes de contrôle de la qualité et de réduction des données.
- Quatre étapes importantes de contrôle de la qualité et de réduction des données sont présentées et visent à résoudre les problèmes des données d'accélérométrie incomplètes, et elles devraient être prises en compte avant le calcul des données sur l'activité physique : la fiabilité de chaque moniteur et d'un moniteur à l'autre, les seuils de données erronées, le calcul du temps de port et le nombre de jours valides requis pour l'analyse.
- Les renseignements sont particulièrement pertinents pour les chercheurs qui utilisent les données d'accélérométrie de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé ou les comparent à leurs résultats.

en place pour l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé diminuera la probabilité que des données contaminées soient incluses dans les analyses, ce qui améliorera la qualité de la mesure de l'activité physique.

La présente étude a déterminé qu'un seuil de données erronées de 15 000 MPM (recommandé pour l'Actigraph) est trop faible pour l'Actical, et qu'un seuil de 20 000 MPM est plus approprié. Par exemple, les coureurs de haut niveau pourraient légitimement obtenir des résultats approchant 20 000 MPM à l'accéléromètre. À moins que ces données soient saisies, le niveau d'activité de ces participants sera sous-estimé.

Une étape de contrôle de la qualité permettant de déceler les données erronées peut permettre de détecter et de gérer les moniteurs qui fonctionnent mal et les données biologiquement non plausibles. Même si la plupart des dossiers de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé ne comprenaient pas de données erronées (plus de 20 000 MPM), un fichier comportait à l'occasion un petit nombre (moins de 5) d'observations erronées. Dans de rares circonstances, des données erronées excessives sont apparues dans un fichier, mais après un examen plus poussé, ces fichiers ont été considérés comme complètement inutilisables en raison d'un problème de moniteur. Ainsi, une simple étape de contrôle de la qualité, qui permet d'additionner les observations erronées par participant, constitue une façon utile de déterminer les moniteurs qui peuvent nécessiter une attention technique. Lorsque des observations erronées se produisent à l'occasion pour des moniteurs fonctionnant de façon appropriée, elles peuvent être gérées grâce à des techniques comme le remplacement des observations élevées par la moyenne des deux points de données non erronées le plus près de chaque côté[14].

Les observations égales à zéro posent un problème spécial. Le fait de les exclure éliminerait des renseignements importants concernant l'inactivité. Toutefois, le maintien de toutes ces observations peut entraîner l'inclusion dans l'analyse finale du temps pendant lequel le moniteur n'est pas porté et ainsi diminuer les résultats au chapitre de l'activité physique. L'hypothèse est que les périodes de zéros consécutifs plus longues que la période d'interruption admissible correspondent à des moments où l'accéléromètre a été enlevé. Les intervalles de zéros continus qui sont plus courts que les périodes d'interruption admissibles sont préservés dans le temps de port et sont considérés comme indicatifs d'un comportement sédentaire.

La présente étude a permis de comparer les répercussions de diverses périodes d'interruption admissibles sur la probabilité qu'un fichier respecte le critère de temps de port quotidien. Comme il fallait s'y attendre, les périodes d'interruption plus longues ont donné lieu à des valeurs moyennes de temps de port plus élevées et à un pourcentage plus élevé de dossiers considérés comme acceptables pour l'analyse. Des études antérieures ont utilisé des périodes d'interruption allant de 10[21,22] à 60[7,14] minutes. Masse et coll.[7] ont déterminé qu'une période d'interruption moins restrictive (60 minutes) donne lieu à un plus grand nombre de minutes d'inactivité déclarée qu'une période d'interruption plus courte (20 minutes). La modification de la période d'interruption peut avoir des répercussions sur l'efficacité statistique et sur la taille de l'échantillon parce qu'elle touche les jours qui respectent le critère de temps de port. Toutefois, il est peu probable qu'on arrive à un consensus concernant une période unique d'interruption admissible. Il semble plutôt que cette décision devrait être prise à l'avance, sur la base du plan de sondage (surveillance de la population par rapport au contrôle d'intervention) et de l'âge de la population étudiée. Les chercheurs qui mesurent l'activité physique chez les enfants ont utilisé des périodes d'interruption plus courtes, peut-être en raison de l'hypothèse que les enfants sont plus actifs que les adultes. Par exemple, l'European Youth Heart Study utilise une période d'interruption

de 10 minutes pour la réduction des données d'accélérométrie recueillies auprès des enfants et des jeunes[13,22,23].

La constatation selon laquelle au moins une journée valide était disponible pour 95 % de l'échantillon est encourageante et laisse supposer que les procédures de réduction des données testées ne sont pas assez restrictives pour réduire de façon marquée la taille de l'échantillon. Tout comme pour l'analyse de l'accélérométrie de la National Health and Nutritional Examination Survey de 2003-2004, la présente étude a déterminé que la conformité aux exigences de port du moniteur était la plus grande chez les adultes plus âgés et la plus faible chez les adolescents. Cela démontre la nécessité d'encourager la conformité chez les adolescents lorsque des accéléromètres sont utilisés pour mesurer l'activité physique.

Le présent article comporte des questions pratiques que les chercheurs doivent prendre en compte lorsqu'ils utilisent des accéléromètres. Il comprend en outre des renseignements méthodologiques sur les procédures d'enquête relatives aux accéléromètres, qui seront utiles pour les chercheurs qui utilisent les résultats de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé ou les comparent à leurs propres données. Parmi les limites figure la petite taille de l'échantillon qui sert de base aux recommandations concernant un seuil approprié de données erronées. Cette valeur devrait être vérifiée au moyen d'un échantillon plus important, afin de confirmer si elle est appropriée pour tous les âges et toutes les aptitudes. D'autres recherches permettraient de déterminer si des seuils plus faibles pourraient être utilisés pour les enfants, les personnes âgées ou les personnes dont on sait qu'elles ont une limitation physique. Parallèlement, des seuils plus élevés pourraient être appropriés pour les personnes qui s'identifient comme des athlètes de haut niveau.

Conclusion

Un certain nombre de questions doivent être envisagées pour veiller à ce que des données valides soient déclarées lorsque des accéléromètres sont utilisés pour mesurer l'activité physique. De nombreuses études qui rendent compte d'estimations par accélérométrie de l'activité physique sont limitées parce qu'elles ne comportent pas de description des procédures utilisées pour calibrer les accéléromètres et des procédures de réduction des données utilisées avant le calcul des données sur l'activité physique. Il arrive que des moniteurs fonctionnent mal. Par conséquent, il est essentiel que les chercheurs vérifient continuellement la fiabilité de l'outil de mesure proprement dit. Une série d'étapes peuvent être suivies au cours de la collecte des données, afin d'empêcher l'envoi sur le terrain, pour la collecte de données, de moniteurs défectueux. De même, avant l'analyse des variables dérivées, il est important de mettre des procédures en place pour confirmer que les données sont biologiquement plausibles et que la conformité au temps de port de l'appareil est acceptable. ■

References

1. P. Katzmarzyk et M. Tremblay, « Limitations of Canada's physical activity data: implications for monitoring trends », *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism / Canadian Journal of Public Health*, 32 / 98, 2007, p. S185-S194.
2. K. Adamo, S. Prince, A. Tricco *et al.*, « A comparison of indirect versus direct measures for assessing physical activity in the pediatric population: A systematic review », *International Journal of Pediatric Obesity*, 4(1), 2009, p. 2-27.
3. S. Prince, K. Adamo, M. Hamel *et al.*, « A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review », *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 2008, p. 56.
4. M. Walsh, G.R. Hunter, B. Sirikul et B. Gower, « Comparison of self-reported with objectively assessed energy expenditure in black and white women before and after weight loss », *American Journal of Clinical Nutrition*, 79, 2004, p. 1013-1019.
5. H.J. Montoye, H.C.G. Kemper, W.H.M. Saris et R.A. Washburn, *Measuring Physical Activity and Energy Expenditure*, Champaign, Illinois, Human Kinetics, 1996.
6. D. Esliger, J. Copeland, J. Barnes et M. Tremblay, « Standardizing and optimizing the use of accelerometer data for free-living physical activity monitoring », *Journal of Physical Activity and Health*, 3, 2005, p. 366-383.
7. L. Masse, B. Fuemmeler, C. Anderson *et al.*, « Accelerometer data reduction: A comparison of four reduction algorithms on select outcome variables », *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, 2005, p. S544-S554.
8. D. Esliger et M. Tremblay, « Physical activity and inactivity profiling: the next generation », *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism Canadian Journal of Public Health*, 32/98, 2007, p. S195-S207.
9. S.M. Powell, D.I. Jones et A.V. Rowlands, « Technical variability of the RT3 accelerometer », *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35, 2003, p. 1773-1778.
10. S.M. Powell et A.V. Rowlands, « Intermonitor variability of the RT3 accelerometer during typical physical activities », *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 2004, p. 324-330.
11. D. Esliger et M. Tremblay, « Technical reliability assessment of three accelerometer models in a mechanical setup », *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38, 2006, p. 2173-2181.
12. C. Mattocks, A. Ness, S. Leary *et al.*, « Use of accelerometers in a large field-based study of children: protocols, design issues, and effects on precision », *Journal of Physical Activity and Health*, 5, 2008, p. S98-S111.
13. N. Moller, P. Kristensen, N. Wedderkopp *et al.*, « Objectively measured habitual physical activity in 1997/1998 vs 2003/2004 in Danish children: The European Youth Heart Study », *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 19(1), 2009, p. 19-29.
14. R. Troiano, D. Berrigan, K. Dodd *et al.*, « Physical activity in the United States measured by accelerometer », *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40, 2008, p. 181-188.
15. A. Ness, S. Leary, C. Mattocks *et al.*, « Objectively measured physical activity and fat mass in a large cohort of children », *PLoS Medicine*, 4, 2007, p. e97.
16. L. Moore, D. Gao, M. Bradlee *et al.*, « Does early physical activity predict body fat change throughout childhood? », *Preventive Medicine*, 37, 2003, p. 10-17.
17. J. Stevens, C. Suchindran, K. Ring *et al.*, « Physical activity as a predictor of body composition in American Indian children », *Obesity Research*, 12, 2004, p. 1974-1980.
18. S. Trost, R. Pate, P. Freedson *et al.*, « Using objective physical activity measures with youth: how many days of monitoring are needed », *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32, 2000, p. 426-431.
19. M. Tremblay, M. Wolfson et S. Connor Gorber, « Enquête canadienne sur les mesures de la santé : raison d'être, contexte et aperçu », *Rapports sur la santé*, (Statistique Canada, n° 82-003 au catalogue)18 (Suppl.), 2007, p. 7-21.
20. D. Esliger, A. Probert, S. Connor Gorber *et al.*, « Validity of Actical accelerometer step count function », *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39, 2007, p. 1200-1204.
21. U. Ekelund, A. Yngve, S. Brage *et al.*, « Body movement and physical activity energy expenditure in children and adolescents: how to adjust for differences in body size and age », *American Journal of Clinical Nutrition*, 79, 2004, p. 851-856.
22. C. Riddoch, L.B. Andersen, N. Wedderkopp *et al.*, « Physical activity levels and patterns of 9- and 15-yr-old European children », *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 2004, p. 86-92.
23. A. Nilsson, S. Anderssen, L.B. Andersen *et al.*, « Between- and within-day variability in physical activity and inactivity in 9- and 15-year-old European children », *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 19(1), 2009, p. 10-18.